

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-21873

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月23日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 J	61/06		H 0 1 J	61/06 K
	9/02			9/02 L
	61/067			61/067 L
	61/24			61/24 S
	61/26			61/26 L
審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 10 頁)				

(21) 出願番号 特願平8-170118

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 6 月28日

(71) 出願人 000003757

東芝ライテック株式会社

東京都品川区東品川四丁目3番1号

(72) 発明者 湯浅 邦夫

東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝

ライテック株式会社内

(72) 発明者 ▲吉▼田 正彦

東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝

ライテック株式会社内

(72) 発明者 斉藤 美保

東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝

ライテック株式会社内

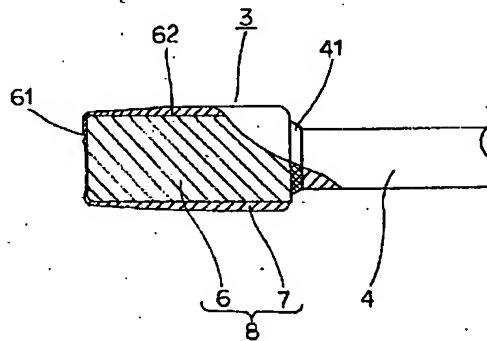
(74) 代理人 弁理士 大胡 典夫

(54) 【発明の名称】 放電ランプ用電極、放電ランプ用電極の製造方法、放電ランプおよびバックライト装置ならびに照明装置

(57) 【要約】

【課題】 発光特性を向上するとともに放電の揺れの少ない長寿命な放電ランプ用電極およびこの電極を用いた放電ランプならびにこのランプを装着したバックライト装置などを提供することを目的とする。

【解決手段】 電極基体61と、この電極基体61の表面に、基体の延在方向の一方から他方に向かい膜厚が厚くなるように形成した電子放射性物質膜7とを備えている放電ランプ用電極8、放電ランプ用電極8の製造方法、この放電ランプ用電極8を用いた放電ランプL、この放電ランプLを装着したバックライト装置Bおよび照明装置である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電極基体と；この電極基体の表面に、基体の延在方向の一方から他方に向かい膜厚が厚くなるように形成した電子放射性物質膜と；を備えていることを特徴とする放電ランプ用電極。

【請求項2】 受容部を有する電極基体と；この受容部の内部に収容された水銀放出合金と；上記電極基体の外表面に、受容部の開口部側から底部側に向かい膜厚が厚くなるように形成した電子放射性物質膜と；を備えていることを特徴とする放電ランプ用電極。

【請求項3】 電極基体は、金属製プレートまたは金属製ロッドからなることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の放電ランプ用電極。

【請求項4】 電極基体は、Ni、Fe-Ni、Al-Zr、W、SUSのうちから選ばれた少なくとも1種で形成されていることを特徴とする請求項3に記載の放電ランプ用電極。

【請求項5】 電極基体には、水銀合金または／およびゲッターが併設されていることを特徴とする請求項3または請求項4に記載の放電ランプ用電極。

【請求項6】 電子放射性物質膜は、La化合物からなることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の放電ランプ用電極。

【請求項7】 La化合物がLaB₆ からなり、このLaB₆ にBaAl₂O₄ が10～70重量%の範囲で混合されていることを特徴とする請求項6に記載の放電ランプ用電極。

【請求項8】 電子放射性物質膜の最小被膜厚さは、30μm以下であることを特徴とする請求項1、2、6または請求項7のいずれかに記載の放電ランプ用電極。

【請求項9】 電子放射性物質膜は、電極基体の表面に溶射により形成されていることを特徴とする請求項6ないし請求項8のいずれかに記載の放電ランプ用電極。

【請求項10】 長尺円筒状または長尺ロッド状の電極基体を軸方向に所定の間隔を隔て複数のマスキング部材で覆う工程と；これらマスキング部材に対面して配設したプラズマ溶射ガンから電極基体に向け電子放射性物質を吹付け電極基体の表面に電子放射性物質膜を形成する工程と；この電極基体の電子放射性物質膜が形成されていないマスキング部分を切断する工程と；を具備していることを特徴とする放電ランプ用電極の製造方法。

【請求項11】 ガラス管からなる透光性外囲器と；この外囲器内に封入された放電媒体と；上記外囲器内に、表面に形成した電子放射性物質膜の最小被膜厚さ側が放電路に臨むよう配設された上記請求項1ないし請求項9のいずれかに記載の放電ランプ用電極と；を備えていることを特徴とする放電ランプ。

【請求項12】 ガラス管からなる透光性外囲器と；この外囲器内面に形成された蛍光体膜と；上記外囲器内に封入された放電媒体と；上記外囲器内に、表面に形成し

た電子放射性物質膜の最小被膜厚さ側が放電路に臨むよう配設された上記請求項1ないし請求項9のいずれかに記載の放電電極と；を備えていることを特徴とする放電ランプ。

【請求項13】 電流密度が $1 \times 10^{-4} \text{ A} / (\text{m}^2 \cdot \text{Pa}^2)$ 以下で点灯されることを特徴とする請求項11または請求項12に記載の放電ランプ。

【請求項14】 請求項11ないし請求項13のいずれかに記載の放電ランプをバックライト用光源としたことを特徴とするバックライト装置。

【請求項15】 器具本体と；この器具本体に装着された請求項11ないし請求項13のいずれかに記載の放電ランプと；この放電ランプに接続した点灯回路装置と；を具備したことを特徴とする照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はパソコン、ワープロなどの情報(OA)機器やテレビ、ディスプレイなどの表示機器のバックライト装置あるいは照明器具などにおいて使用される放電ランプの冷陰極形電極、この電極を用いた放電ランプおよびこのランプを装着した上記表示機器のバックライト装置ならびに照明器具などの照明装置に関する。

【0002】

【従来の技術】たとえば液晶表示装置(以下LCDと略称する。)を用いたパソコンやワープロあるいはテレビなどは薄型化や高輝度化がすすめられている。このLCDを照明するためのバックライト装置に使用されるたとえば蛍光ランプは入力が小さく、通常の一般照明用の蛍光ランプに比べ、細径で小形化され低消費電力で、同時に高輝度、高演色性で長寿命なものが要求されている。

【0003】一方、これら装置は主として民生用のためランプ交換が行われないのが原則で、1万時間以上の寿命が要求されている。このため、バックライト装置用の小形蛍光ランプは、低消費電力に適合するよう電流と電圧、封入する希ガスの種類や水銀の量などとともに寿命の観点からも最適な電極の設計がなされている。

【0004】このようにランプを小形化するには、電極部も小形化する必要がある、小形で温度上昇が早くて輝度が高く、かつ、消費電力を少なくするために、線径の細いタングステン素線を二重に巻回したフィラメントコイルを用いた熱陰極形のものがある。

【0005】しかし、この熱陰極形のものはフィラメントコイルが細径のためその支持が困難であるとともに振動や衝撃に対して弱く、フィラメントコイルをスリーブ内で支持させるなどの対応がなされてきているが構造が複雑になるとともに、細径のフィラメントコイルでは電子放射性物質やゲッターの保持量も多くできないことから寿命上の問題もある。

【0006】そして、放電ランプでは電極部に形成した

上記電子放射性物質がランプ始動時および点灯中に放電を促し、経時とともに消耗して、ついには正常の電圧では十分な電子放射が困難になって寿命が尽き、放電ランプはこの電子放射性物質の有無によって点灯寿命が決まるといっても過言ではない。

【0007】そこで、このバルブを細径化した放電ランプでは、電極もより小形化できる冷陰極形電極が多用されているが、小形化された結果、冷陰極形電極では放電に必要な電極面積を確保できず、放電モードが正常グローではなく異常グローとなって、放電が電極全体を包み込んでしまい電極降下電圧が上昇して発光効率が低下するということが少なからず生じていた。また、この電極は、Ni（ニッケル）、Fe-Ni（鉄-ニッケル）合金、Al-Zr（アルミニウム-ジルコニウム）合金やW（タングステン）などからなるロッド状や板状のものからなるが、陰極降下電圧（発光に寄与しない電圧）が120～150Vと大きくなり、ランプ全体としての発光効率が悪くなるとともにバルブ面黒化のため短寿命になるという問題がある。

【0008】また、最近では電子手帳などさらに小形軽量化した機器が開発され、これら機器に装着するランプは、バルブの外径が約3mm（内径は約2mm）のものが要求されている。このランプは冷陰極形電極が使用されているが2mA程度の電流域では水銀の蒸気圧が不足するため、十分満足する明るさが得られないという問題がある。

【0009】これらを改善する手段として、従来から電極材料をより仕事関数の低いものへと変え、陰極降下電圧を下げるとともに異常グローに移行しにくくする工夫がなされてきた。これは、たとえばAl-Zr（アルミニウム-ジルコニウム）系のゲッター材料で電極を形成したり、W（タングステン）からなる多孔質ロッドにBa（バリウム）などを含浸させた電極である。

【0010】しかし、上記のAl-Zr系のゲッター材料で電極を形成した場合は、陰極降下電圧の低下は認められるが未だ十分ではなかった。また、Wの多孔質ロッドにBaを含浸させた電極の場合は、初期特性は良好であったが、点灯経過とともに電極表面の仕事関数の低いBaが損耗していき内部からのBaの拡散が不十分となって、次第に陰極降下電圧が高まってきたり始動電圧が上昇するというランプの発光特性を時間とともに急速に低下させ、短寿命になるということがあった。また、同じ電極上に仕事関数の異なる材料、たとえばW（タングステン）とBa（バリウム）があると、放電の生起が仕事関数のより小さいところに生じる結果、この放電の基点が電極上で移動する現象が起こる。この放電基点の移動は、放電に揺れが生じて不安定となり、ランプの発光特性を低下するという問題がある。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記問題に鑑

みなされたもので、発光特性を向上するとともに放電の揺れのない長寿命な放電ランプ用電極およびこの電極を用いた放電ランプならびにこのランプを装着したバックライト装置などを提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に記載の放電ランプ用電極は、電極基体と、この電極基体の表面に、基体の延在方向の一方から他方に向かい膜厚が厚くなるように形成した電子放射性物質膜とを備えていることを特徴としている。

【0013】本発明は放電電極の表面に形成された電子放射性物質膜厚さに変化をもたせたことに特徴を有する。放電ランプの放電状態を観察すると、放電は必ず放電電極を構成する電極基体の頭頂部面や頭頂部寄り側面の基体金属の露出部と電子放射性物質膜との界面付近もしくは電子放射性物質膜の最も薄い部分から生じている。そして、放電基点は、当初電極基体の頭頂部側から生じているが、ランプの点灯がすすみ電子放射性物質がスパッターされるにしたがい現れる基体金属と電子放射性物質膜との界面付近へと移っていく。このように放電基点は電極基体の頭頂部側から徐々に電子放射性物質膜の厚い部分すなわち側面の封止部側へと移行し、電子放射性物質が消耗する寿命中放電基点が大きく移動することなく、放電の揺れなどのない安定した放電を維持できる。

【0014】なお、本発明でいう放電ランプ用電極の表面に形成された電子放射性物質膜の被膜厚さの変化は、徐々に変化していくのが理想的であるが、放電基点が大きく移動しない程度の薄厚のばらつきをもって変化していくのも範疇に含むものである。

【0015】また、放電電極は一对設けたものに限らず、中間電極など3個以上の電極を有していてもよく、その複数個の電極のうち少なくとも1個の放電電極が本発明の構成であればよい。

【0016】本発明の請求項2に記載の放電ランプ用電極は、受容部を有する電極基体と、この受容部の内部に収容された水銀放出合金と、上記電極基体の外表面に、受容部の開口部側から底部側に向かい膜厚が厚くなるように形成した電子放射性物質膜とを備えていることを特徴としている。

【0017】水銀を封入するランプにおいて、電極基体に受容部を設けこの受容部に水銀放出合金を収容しておくことによって、上記請求項1に記載したと同様な作用を奏することができる。

【0018】本発明の請求項3に記載の放電ランプ用電極は、電極基体が、金属製プレートまたは金属製ロッドからなることを特徴としている。

【0019】電極基体が金属製のプレートまたはロッドであるので、電子放射性物質や水銀放出合金、ゲッターなどの被着が容易である。

【0020】本発明の請求項4に記載の放電ランプ用電極は、電極基体が、Ni（ニッケル）、Fe-Ni（鉄-ニッケル）合金、Al-Zr（アルミニウム-ジルコニウム）合金、W（タングステン）、SUS（ステンレス）のうちから選ばれた少なくとも1種で形成されていることを特徴としている。

【0021】要求される電極形態に応じて、放電による溶融や損耗したりすることのない材質のものを選ぶことができる。

【0022】本発明の請求項5に記載の放電ランプ用電極は、電極基体が、水銀合金または／およびゲッターが併設されていることを特徴としている。

【0023】電極基体に電子放射性物質とともに、水銀合金やゲッターを形成させることができる。これらは基体の内部や内外表面に別けて形成することが可能である。

【0024】本発明の請求項6に記載の放電ランプ用電極は、電子放射性物質膜が、La化合物からなることを特徴としている。

【0025】電子放射性物質としてLaB₆（六フッ化ランタン）などのLa（ランタン）の化合物は、陰極降下電圧が低く、かつ、スパッタリングを抑える作用を奏する。

【0026】La（ランタン）の化合物としては、LaB₆のほか、LaSrCoO₃、LaSrCrCoO₃、La₂O₃などを使用して同様な作用を奏する。

【0027】本発明の請求項7に記載の放電ランプ用電極は、La化合物がLaB₆からなり、このLaB₆にBaAl₂O₄が10～70重量%の範囲で混合されていることを特徴としている。

【0028】BaAl₂O₄を混入すると陰極降下電圧が低下する。その混合量が10%重量未満であるとその作用が得られず、70重量%を超えると導電性が低下し、やはりこの特性を得られない。これはBaAl₂O₄が常温では導電性がないためと考えられる。

【0029】本発明の請求項8に記載の放電ランプ用電極は、電子放射性物質膜の最小被膜厚さは、30μm以下であることを特徴としている。

【0030】放電は当初電極基体における基体金属の露出部と電子放射性物質膜との界面付近もしくは電子放射性物質膜の最も薄い部分から生じ、電子放射性物質膜の最小被膜厚さが30μmを超えると初期における放電生起がしにくく、（一旦、基体金属が露出すれば、以後は放電基点が容易に得られる。）最小被膜厚さはできるだけ薄い方が好ましい。

【0031】本発明の請求項9に記載の放電ランプ用電極は、電子放射性物質膜が、電極基体の表面に溶射により形成されていることを特徴としている。

【0032】電極基体の表面に電子放射性物質膜を形成する手段としては、浸漬、蒸着、溶射など種々あり、浸

漬や蒸着によるものでもよいが溶射によると被膜の被着強度が強いとともに作業性もよくなる。

【0033】本発明の請求項10に記載の放電ランプ用電極の製造方法は、長尺円筒状または長尺ロッド状の電極基体を軸方向に所定の間隔を隔て複数のマスキング部材で覆う工程と、これらマスキング部材に対面して配設したプラズマ溶射ガンから電極基体に向け電子放射性物質を吹付け電極基体の表面に電子放射性物質膜を形成する工程と、この電極基体の電子放射性物質膜が形成されていないマスキング部分を切断する工程とを具備していることを特徴としている。

【0034】長尺の電極基体を所定間隔で部分的にマスクで覆って被膜を形成した後、マスキングした部分で切断するので、切断時やリード線などの接続時に電極基体から電子放射性物質被膜が剥がれることがない。また、電極基体とマスクとの離隔間隔を適宜に調整することにより、形成される被膜端部の膜厚を変化させることができる。

【0035】本発明の請求項11に記載の放電ランプは、透光性外囲器と、この外囲器内に封入された放電媒体と、上記外囲器内に、表面に形成した電子放射性物質膜の最小被膜厚さ側が放電路に臨むよう配設された上記請求項1ないし請求項9のいずれかに記載の放電電極とを備えていることを特徴としている。

【0036】透光性外囲器内に上記放電電極を設けた放電ランプは、上記請求項1ないし請求項9のいずれかに記載の作用を奏する。

【0037】本発明のランプは、外囲器内に放電媒体としての水銀は封入されていても、未封入のものであっても適用できる。

【0038】本発明の請求項12に記載の放電ランプは、ガラス管からなる透光性外囲器と、この外囲器内部に形成された蛍光体膜と、上記外囲器内に封入された放電媒体と、上記外囲器内に、表面に形成した電子放射性物質膜の最小被膜厚さ側が放電路に臨むよう配設された上記請求項1ないし請求項9のいずれかに記載の放電電極とを備えていることを特徴としている。

【0039】蛍光体膜を形成した透光性外囲器内に上記放電電極を設けた放電ランプは、上記請求項1ないし請求項9のいずれかに記載の作用を奏する。

【0040】本発明の請求項13に記載のバックライト装置は、電流密度が $1 \times 10^{-4} \text{ A}/(\text{m}^2 \cdot \text{Pa}^2)$ 以下で点灯されることを特徴としている。

【0041】電流密度が $1 \times 10^{-4} \text{ A}/(\text{m}^2 \cdot \text{Pa}^2)$ を超えると、外囲器内に異常グローが発生し、電極が著しくスパッタされ短寿命の原因となってしまう。

【0042】本発明の請求項14に記載のバックライト装置は、請求項10ないし請求項11のいずれかに記載の放電ランプをバックライト用光源としたことを特徴としている。

【0043】バックライト装置に装着された上記放電ランプは、上記請求項10ないし請求項12に記載の作用を奏する。

【0044】本発明の請求項15に記載の照明装置は、器具本体と、この器具本体に装着された請求項10ないし請求項12のいずれかに記載の放電ランプと、この放電ランプに接続した点灯回路装置とを具備したことを特徴としている。

【0045】照明装置に装着された上記放電ランプは、上記請求項10ないし請求項12に記載の作用を奏する。

【0046】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図1および図2を参照して説明する。図1はLCDのバックライト装置などに使用される放電ランプの一部断面正面図、図2は図1のランプのマウントを示す一部断面正面図である。

【0047】この放電ランプLはたとえば直管形のランプ電流が3mAの蛍光ランプLで、透光性外囲器はたとえば鉛ガラスからなる直管状のガラスバルブ1からなり外径が約2.5mm、内径が約1.9mm、全長が約160mmで、両端のそれぞれの封止部2、2にはマウント3のリード線4が封着されている。

【0048】このバルブ1の内面にはたとえば青色、緑色、赤色に発光領域を有する蛍光体を混合して塗布した3波長形蛍光体膜5が形成され、バルブ1の内部には放電維持媒体として希ガスAr（アルゴン）を10,000Paと水銀とが封入してある。

【0049】また、バルブ1の両端に配設されたマウント3、3は図2(a)に拡大して示すように、バルブ1のガラスと熱膨張率を合わせたジュメット線などからなる封着線を兼ねた外径が約0.5mmのリード線4の一端側に直径が約1.0mmで長さが約5mmの円柱状のNi（ニッケル）製ロッドからなる電極基体6を互いの端面を突合わす状態で電気溶接（溶接部41）により接続してある。

【0050】そして、この電極基体6の表面には、LaB₆（六ホウ化ランタン）を主体とする電子放射性物質膜7が基体6の延在方向の一方から他方に向かい厚くなるよう塗布されて放電電極8を構成している。すなわち、電極基体6の放電側面に位置する頭頂部面6aには、LaB₆からなる電子放射性物質膜7が殆ど形成されていない状態か、あってもその被膜7厚さは10μm以下の極めて薄い膜厚の状態である。そして、この電極基体6の側面6bには上記頭頂部面6aより厚い被膜7が、しかも頭頂部面6aより離れるにしたがい厚くなるよう数10μmから数百μmの膜厚で形成されている。

【0051】このような構成の蛍光ランプLを、所定の高周波点灯回路に接続し通電すると、Ni製ロッドからなる電極基体6、6の表面に形成した電子放射性物質膜

7から電子放射をして電極8、8間に放電を起こす。そして、当初は易放電媒体であるArが主として発光する。この放電の熱によってバルブ1内の温度が上がってくると水銀から水銀蒸気が放出され、この水銀蒸気が放電によりバルブ1内を移動する電子と衝突して紫外線を発し、この紫外線をバルブ1面の蛍光体5が受け励起して所定の可視光をバルブ1外に放射し発光する。

【0052】そして、このランプLの放電状態を観察すると、放電は必ず電極8を構成する電極基体6の頭頂部面6aの基体6金属（Ni）の露出部と電子放射性物質（LaB₆）膜7との界面付近もしくは電子放射性物質（LaB₆）膜7の最も薄い部分から生じている。そして、放電基点は、当初電極基体6の頭頂部面6aから生じているが、ランプの点灯がすすみ電子放射性物質膜7からLaB₆がスパッターされるにしたがい現れる基体6金属（Ni）と電子放射性物質（LaB₆）膜7との界面付近へと移っていく。このように放電基点は電極基体6の頭頂部面6aから徐々に電子放射性物質（LaB₆）膜7の厚い部分すなわち側面6bの封止部2側へと移行し、電子放射性物質（LaB₆）7が消耗する寿命中放電基点が大きく移動することがなく、放電に揺れなどのない安定した放電を維持できる。

【0053】本発明者等の実験によれば、上記電極基体6に電子放射性物質（LaB₆）を形成していない電極を用いた放電ランプでは陰極降下電圧が150Vであったのに対して、電子放射性物質（LaB₆）膜7を形成した以外の構成を同じとした本発明の放電ランプは陰極降下電圧が90Vと低下でき、ランプの発光効率を約15%向上できた。また、放電電極8は陰極降下電圧が低くなったのでイオン衝撃によるスパッターも低減される結果、長寿命となった。

【0054】また、図3は本発明のマウント3の他の実施の形態を示し、図中、図1および図2と同一部分には同一の符号を付してその説明は省略する。上記図1および図2と異なる部分は放電電極8部分で、上記電極8の電極基体6が円筒状ロッドであるのに対してたとえばNi（ニッケル）板製の円筒形状をなしている。

【0055】そして、円筒状の電極基体6の外側面62にはLaB₆（六ホウ化ランタン）を主体とする電子放射性物質膜7が形成されている。この場合は、電極基体6が円筒状であるため端面には電子放射性物質膜7がなく、被膜7は中央部においてはほぼ均一厚さであるが、両端部においては徐々に薄くなるよう形成されている。

【0056】放電の開始時の放電基点は、当初電極基体6の側面62の電子放射性物質膜7の最も薄い部分付近から生じているが、ランプの点灯がすすみ電子放射性物質膜7からLaB₆がスパッターされるにしたがい次第に封止部2側へと移行していく。このランプLも、電子放射性物質（LaB₆）が消耗する寿命中安定した放電を維持できる。

【0057】また、図4は本発明のマウント3の他の実施の形態を示し、図中、図2および図3と同一部分には同一の符号を付してその説明は省略する。上記図2および図3と異なる部分は放電電極8部分で、この放電電極8は電極基体6がたとえばNi（ニッケル）板製で有底円筒形状をなし、円筒状の受容部63の内部にはAl-Zr（アルミニウム-ジルコニウム）ゲッターとTi-Hg（チタン-水銀）合金からなる水銀放出合金9が收容されている。また、電極基体6の外側面62にはLaB₆（六ホウ化ランタン）を主体とする電子放射性物質膜7が、放電路側に面する上記受容部63の開口部側から底部側に向かい厚膜となるようにたとえば数10μmから数百μmの膜厚で塗布形成してある。

【0058】この構成の蛍光ランプLも、通電して点灯すると、Ni板製円筒状の電極基体6の外表面に形成した電子放射性物質（LaB₆）膜7から電子放射をしてこの放電電極8と対向する電極との間で放電を起こす。そして、当初は易放電媒体であるArなどが発光する。この放電の熱によって電極8の温度が上がってくると電極基体6内の水銀放出合金9から水銀蒸気が放出され、この水銀蒸気が放電によりバルブ1内を移動する電子と衝突して紫外線を発し、この紫外線をバルブ1面の蛍光体5が受け励起して所定の可視光をバルブ1外に放射し発光する。

【0059】そして、このランプLも上記実施の形態と同様に、放電基点は、当初電極基体6の側面62の端部付近から生じているが、ランプの点灯がすすみ電子放射性物質膜7からLaB₆がスパッターされるにしたがい次第に封止部2側へと移行していく。このランプLも、電子放射性物質（LaB₆）が消耗する寿命中安定した放電を維持できる。

【0060】本発明者等の実験によれば、外径が約2.5mm、内径が約1.9mm、全長が約160mmの直管状のガラスバルブ1を用い、バルブ1の内面に蛍光体膜5を形成するとともに内部に13,300PaのAr（アルゴン）を封入して、バルブ1両端のそれぞれの封止部2、2には、板厚が約0.2mm、外径約1mm、全長が約4mmのNi板製円筒状の電極基体6を備えた下記構成の放電電極8を有する3種類のマウント3のリード線4を封着してランプLを製作した。

【0061】上記円筒状の電極基体6に電子放射性物質（LaB₆）および水銀放出合金を設けていない電極を用いた放電ランプでは陰極降下電圧が150V、電極基体6の表面に電子放射性物質（LaB₆）を形成せずに基体6の内部にゲッターと水銀放出合金9を收容した電極を用いた放電ランプでは陰極降下電圧が120Vであったのに対して、本発明の放電ランプLは陰極降下電圧が80Vと低下でき、ランプの発光効率を約12%向上できた。また、放電電極8は陰極降下電圧が低くなった結果、長寿命となった。

【0062】なお、本発明に係わるマウント3（放電電極8）は、上記実施の形態に示すロッド状や円筒状のものに限らず、図5（a）～（e）に示すものであってもよい。すなわち、図5（a）は円筒状の電極基体6を備え、その内表面に電子放射性物質膜7を形成したもの、（b）は外面が傾斜した円錐筒状や円錐状の電極基体6を備え、その外表面に電子放射性物質膜7を形成したもの、（c）は平板状の電極基体6を備え、その外表面に電子放射性物質膜7を形成したもの、（d）は一枚の平板を折曲げるか複数枚の平板を組合わせたV字形状の電極基体6を備え、その外表面に電子放射性物質膜7を形成したもの、（e）は板状の一部に凹んだ受容部63を有する電極基体6を備え、その外表面に電子放射性物質膜7を形成したものなどである。これら形態に示す電極8であっても、電極基体6の表面に膜厚を変化して電子放射性物質膜7が形成できるものであればよい。

【0063】また、上記図5（a）～（e）に示されるマウント3（放電電極8）において、電子放射性物質膜7を形成した電極基体6の裏面や受容部63などに、Ti-HgやZr-Hgなどの水銀放出合金91やZrやTiなどのゲッター92を被着形成してあってもよい。また、水銀放出合金やゲッターを形成した別体の部材を電極基体6を取付けたマウントに設けるようにしても差支えない。

【0064】そして、たとえば上記図1に示す蛍光ランプLは図6に示すような、バックライト装置の光源として組込まれ使用される。この図6においてB1は本体、B2はランプLを装着した反射鏡、B3は反射鏡B2の開口部に載置される光拡散板で、パソコンやテレビなどの液晶表示装置のバックライト装置として、あるいは所定のディスプレイ装置が形成された表示板のバックライト装置として使用され、ランプLの発光効率が高く長寿命であるところから、これら装置も発光特性が高く長期間ランプLの交換が不要で保全が容易である。

【0065】また、上記装置において本体B1内部にランプLの点灯回路装置を組込むことによって、通常の照明装置など各種の照明装置としても使用できる。

【0066】なお、上記のロッド状や円筒状の電極基体の表面に電子放射性物質膜を形成する手段としては、浸漬、蒸着、溶射など種々あり、浸漬や蒸着によるものでもよいが溶射によると被膜の被着強度が強いとともに作業性もよくなる。

【0067】たとえば長尺円筒状の基体から、LaB₆などの電子放射性物質膜を溶射により形成したランプ用の電極8を得るにはつぎのようにして行う。これは図7に示すように、たとえば外径が約1mm、長さ約300mmのNi製の円筒状電極基体6A、6A、…を用意し、これを複数本近接して立脚並列させる。そして、円筒状電極基体6A、6A、…が並ぶ前面に各基体6A、6A、…を横切って覆うよう横長の幅が約1.5mmの

マスクM、M、…を約4mmの間隔を隔てて水平方向に配置する。そして、これら円筒状電極基体6A、6A、…が並ぶ前方にLaB₆などを収容したプラズマ溶射ガンGを1ないし複数個対向させ、プラズマ溶射ガンGからLaB₆などを吹き付けて、電極基体6A、6A、…の表面にLaB₆などの電子放射性物質膜7を形成する。このとき、垂直に保持された各電極基体6A、6A、…を回転させるとか90度反転させることによって、電極基体6A、6A、…の表面に被膜7が形成されるとともに垂直の各電極基体6A、6A、…には重力により上方側より下方側にLaB₆7などが多く被着することから下方側の被膜厚さを厚くできる。そして、これら長尺の各電極基体6A、6A、…は図8(a)に示すように、マスクM、M、…で覆った被膜7の形成されていない部位C-C、C-C、…においてカッターなどで切断され、1個の電極8が得られる。

【0068】この切断された各電極8は、上下においてLaB₆被膜7の厚さが異なり、電極8として円筒状内にリード線4などを嵌挿して組立てる際には被膜7の薄い側が電極8の先端側に位置するよう構成される。また、個々の電極8は、マスクMで覆われた被膜7の形成されていない部位C-Cにおいて切断されるので、切断時やリード線4などとの接続時に電極基体6からLaB₆被膜7を剥がすことがなく、所望の寿命までの電子放射性物質量の保持をなすことができる。

【0069】また、上記において円筒状電極基体6A、6A、…側を水平方向に並置し、マスクM、M、…を所定の間隔を隔てて垂直方向に配置して、これら電極基体6A、6A、…が並ぶ前方からプラズマ溶射ガンGを対向させLaB₆などを溶射して、電極基体6A、6A、…の表面に電子放射性物質膜7を形成してもよい。そして、これら長尺の各電極基体6A、6A、…は図8(b)に示すように、マスクM、M、…で覆った被膜7の形成されていない部位C-C、C-C、…においてカッターなどで切断すれば、電極8が得られる。

【0070】そして、このように電極基体6Aを水平方向にして電子放射性物質膜7を形成した場合も、LaB₆などの電子放射性物質が電極基体6AとマスクM、M、…との間の隙間から吹き込まれ、電極基体6Aのマスクングされた部分には全く電子放射性物質が被着されないのではなく、マスクMで覆われた部位において端部側より中央部に向かい急激ではなく徐々に被膜7厚さが薄くなって電子放射性物質が被着される。これは図3に示す電極8が相当し、この被膜7厚さを変化させるのは、電極基体6AとマスクMとの離隔間隔により調整することができる。

【0071】なお、本発明は上記実施の形態に限定されない。たとえば、放電ランプは蛍光ランプに限らず、殺菌用などの紫外線放射ランプなどであってもよく、また、特に水銀が封入されないNe(ネオン)やXe(キ

セノン)などを単独あるいは混合して封入した希ガス発光によるランプなどにも適用できる。また、バルブ面に反射膜を形成した反射形ランプであってもよい。また、透性外囲器を直管状のガラスバルブで示したが、外囲器は直管状のものに限らず、U字形、W字形、WU字形や環形などの屈曲状のバルブまたは直管状のバルブを並列して接続したものあるいは平板状のバルブなどその形状は問わない。また、外囲器の材質は鉛ガラスに限らずソーダライムガラスなどの軟質ガラスやアルミノシリケートガラスなどの硬質ガラスであってもよい。

【0072】さらに、ランプに封入する希ガスはAr(アルゴン)、Ne(ネオン)、Xe(キセノン)、Kr(クリプトン)などを単独あるいは混合したガスであってもよく、これもランプ特性に合わせ、混合比や封入圧を適宜決めればよい。

【0073】

【実施例】直径1mmのGemedis(Ni+Al・Zr+Hg)表面にLaB₆:BaAl₂O₄=2:1で混合した粉体をプラズマ溶射により、80μmの混合層を形成した。

【0074】これにリード線を溶接して、これを内壁に蛍光体を塗布した径が2.6mmのバルブの両端に封止し、封入ガス圧Ar80 Torrとしてランプを試作した。試作ランプにおいて、陰極降下電圧を測定した。その測定結果を表1に示す。なお、従来ランプの電極としてはGemedisのみを用いた。

【0075】

【表1】

	陰極降下電圧(V)
LaB ₆ :BaAl ₂ O ₄ (本発明)	80~90
Gemedis (従来)	120

【0076】従来の電極では、陰極降下電圧が120Vであるのに対し、本発明の実施電極では80~90Vで、陰極降下電圧は30~40V低下した。ランプ電流を5mAとすれば電極に使用される電力は0.64W、0.4Wであるから、本発明の電極の方が発光効率がよい。

【0077】ここで、LaB₆とBaAl₂O₄の混合比による導電性を調べた。BaAl₂O₄の量を70重量%以上になると導電性が低下し、上述の電気特性が得られなくなる。

【0078】冷陰極の寿命は電極全面の電界により加速

された陽イオン(Ar、Hgなど)が表面にあたり、電極物質が飛散することによる。冷陰極は電流密度を増やしても陰極降下電圧が変化しない正規グローと陰極降下電圧が上昇していく異常グローとなることがある。正規グロー領域は陰極降下電圧の変化がないため電極物質の飛散も同じであるが、異常グローでは著しく増加する。このため、冷陰極は正規グロー領域で使用されている。

【0079】そこで、ガス圧を10、60、80 Torrのランプを試作し、換算電流密度($A \cdot m^{-2} \cdot Pa^{-2}$)と陰極降下電圧の関係を調べた。この結果を図9に示す。

【0080】

【発明の効果】以上詳述したように本発明の請求項1によれば、陰極降下電圧を低下させることができた結果、ランプの発光効率を向上できるとともに電子放射性物質のスパッターも低減できたのでランプの長寿命化がはかれた。また、放電電極上での放電基点が徐々に移行し、寿命中放電基点が大きく移動することがなく、放電に揺れなどのない安定した放電を維持できる希ガス発光や水銀発光する放電ランプの電極を提供することができる。

【0081】本発明の請求項2によれば、電極基体に水銀放出合金を保持させたことによって、上記請求項1に記載したと同様な効果を奏する放電ランプの電極を提供することができる。

【0082】本発明の請求項3および請求項4によれば、電極基体の金属が、電子放射性物質を被着して強固に保持させることができる。

【0083】本発明の請求項5によれば、電極基体の金属がその表裏などに、電子放射性物質や水銀放出合金、ゲッターなどを併せ被着して強固に保持させることができる。

【0084】本発明の請求項6および請求項7によれば、選ばれた電子放射性物質が陰極降下電圧を低く保つ効果を奏する。

【0085】本発明の請求項8によれば、電子放射性物質膜の最小被膜厚を規制することにより、初期における放電生起を容易にでき、始動電圧を低減できる。

【0086】本発明の請求項9によれば、被膜の被着強度が強いととも作業性も向上できる。

【0087】本発明の請求項10によれば、電子放射性物質被膜の形成膜厚を変化させた電極を、容易にしかも高い生産性で安価に量産できる。

【0088】本発明の請求項11ないし請求項13によれば、上記請求項1に記載と同様な効果を奏する放電ランプを提供することができる。

【0089】本発明の請求項14によれば、請求項11ないし請求項13に記載の効果を奏する放電ランプを装着したバックライト装置を提供することができる。

【0090】本発明の請求項15によれば、請求項11ないし請求項13に記載の効果を奏する放電ランプを装着した照明装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る放電ランプの実施の形態を示す一部断面正面図である。

【図2】図1のランプのマウント部を拡大して示す一部断面正面図である。

【図3】本発明に係るマウント部の他の実施の形態を拡大して示す一部断面正面図である。

【図4】本発明に係るマウント部の他の実施の形態を拡大して示す一部断面正面図である。

【図5】(a)～(e)は本発明に係るマウント部の他の実施の形態を拡大して示す説明図である。

【図6】本発明に係るバックライト装置の実施の形態を示す分解斜視図である。

【図7】本発明に係る電極の製造工程の一部を示す斜視図である。

【図8】(a)および(b)は本発明に係る電極の製造工程の一部を示す説明図である。

【図9】本発明ランプおよび従来ランプの換算電流密度($A/m^2/Pa^2$)と陰極降下電圧(V)との関係を示すグラフである。

【符号の説明】

L：放電ランプ（蛍光ランプ）

1：透光性外囲器（ガラスバルブ）

3：マウント

5：蛍光体膜

6：電極基体

7：電子放射性物質膜

8：放電ランプ用電極（放電電極）

91：水銀放出合金

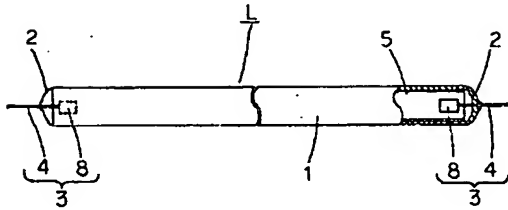
92：ゲッター

B：バックライト装置

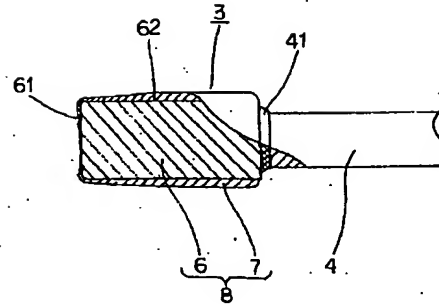
B1：本体

B3：光拡散板

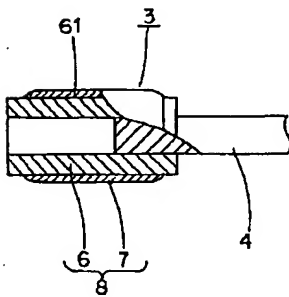
【図1】



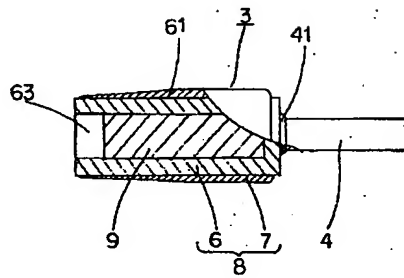
【図2】



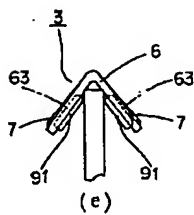
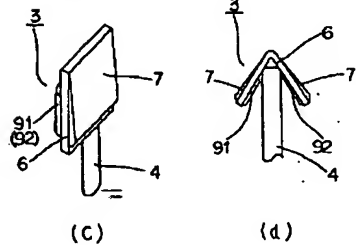
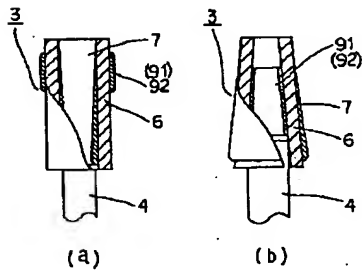
【図3】



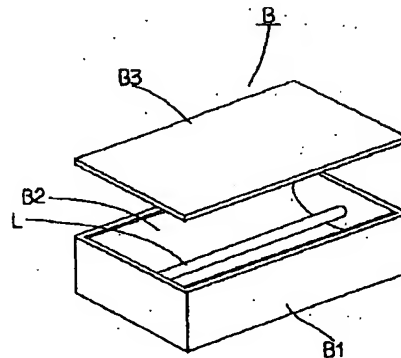
【図4】



【図5】

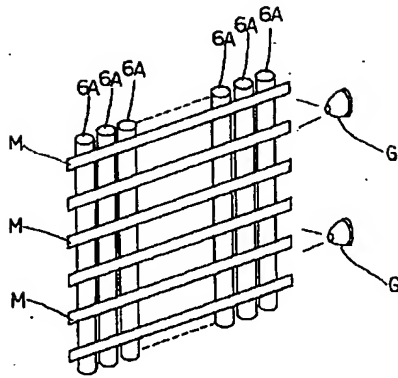


【図6】

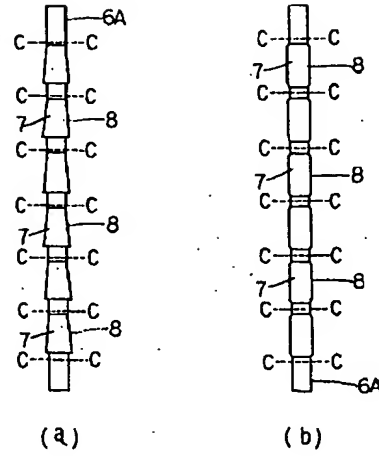


BEST AVAILABLE COPY

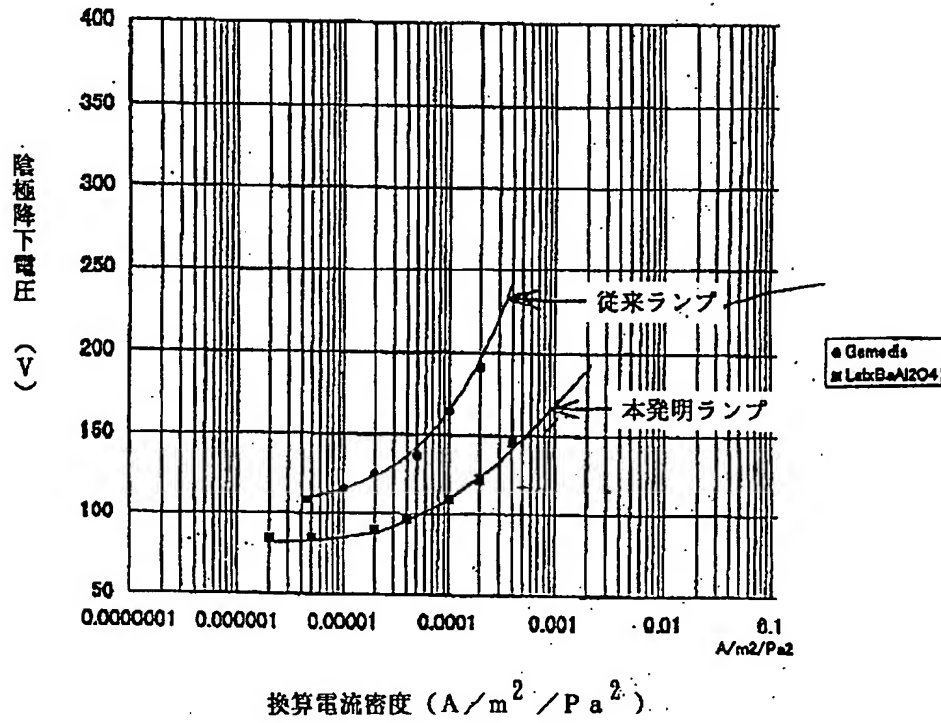
【図7】



【図8】



【図9】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number 10-021873

(43)Date of publication of application 23.01.1998

(51)Int.Cl.

H01J 61/06
H01J 9/02
H01J 61/067
H01J 61/24
H01J 61/26

(21)Application number 08-170118

(71)Applicant TOSHIBA LIGHTING & TECHNOL CORP

(22)Date of filing 28.06.1996

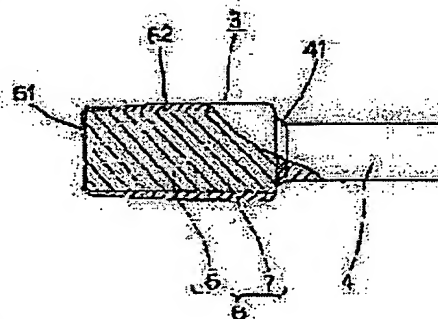
(72)Inventor YUASA KUNIO
YOSHIDA MASAHICO
SATO MIHO

(54) DISCHARGE LAMP ELECTRODE, MANUFACTURE OF DISCHARGE LAMP ELECTRODE, DISCHARGE LAMP AND BACK LIGHT DEVICE, AND ILLUMINATION SYSTEM

(57)Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED To improve luminescence characteristics and manufacture a discharge lamp electrode with its long service life free of discharge vibration by constituting the discharge lamp electrode by an electrode base body and an electron emissive substance in which its film thickness is thickened from one side of the expansion direction of the base body to the other side.

SOLUTION A mound 3 arranged at both ends of a straight tube glass bulb is electrically welded at a welding portion 41 with a columnar electrode base body 6 abutted with one end side of a lead wire 4 made of Jummot wire. On a surface of this electrode base body 6, an electron emission substance film 7 is applied so as to be thick from one side in the extension direction of the base body 6 toward the other side, and a discharge electrode 8 is constituted. The electrode base body 6 is formed of one or more types selected from Ni, Fe-Ni, Al-Zr, W, and SUS, and an electron emissive substance film 7 is formed of LaB6 in which BaAl2O4 is mixed by 10 to 70wt%. Thus a discharge lamp electrode undergoing rare gas light emission or mercury light emission capable of maintaining stable discharge is obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Partial Translation of Japanese Unexamined Patent

Publication (Kokai) No. 10-021873

Title of the Invention: Discharge Lamp Electrode,
Manufacture of Discharge Lamp
Electrode, Discharge Lamp and Back
Light Device, and Illumination
System

Publication Date: January 23, 1998

Patent Application No.: 08-170118

Filing Date: June 28, 1996

Applicant: Toshiba Lighting & Technol Corp

[SCOPE OF CLAIM FOR PATENT]

1. A discharge lamp electrode, characterized in that it comprises an electrode base body and an electron emissive substance film formed on the surface of the electrode base body so as to be thick from one side in the extension direction of the base body toward the other side.

2. A discharge lamp electrode, characterized in that it comprises an electrode base body having a holding part, a mercury releasing alloy contained in the holding part, and an electron emissive substance film formed on the external surface of the electrode base body so as to be thick from a opening part of the holding part toward a bottom part thereof.

3. The discharge lamp electrode as claimed in claim 1 or 2, characterized in that the electrode base body consists of a metal plate or a metal rod.

4. The discharge lamp electrode as claimed in claim 3, characterized in that the electrode base-body is formed of one or more kinds selected from a group consisting of Ni, Fe-Ni, Al-Zr, W and SUS.

5. The discharge lamp electrode as claimed in claim 3 or 4, characterized in that a mercury alloy and/or a getter is provided on the electrode base body.

[DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION]

[0001]

[Technical Field of the Invention]

The present invention relates to a cold-cathode type electrode for a discharge lamp used in a backlight device of a display appliance such as an information (OA) appliance such as a personal computer and a word processor, a television and a display, or lighting equipment, etc.; a discharge lamp using this electrode; and a backlight device of the above display appliance and lighting system such as lighting equipment which are equipped with this lamp.

[0002]

[Prior Art]

[0008]

Also, devices, for example an electronic note, of which the size and weight are further reduced have been recently developed. A bulb of a lamp mounted in these devices has been required to have an outside diameter of about 3 mm (an inside diameter of about 2 mm). A cold-cathode type electrode has been used in this lamp. However, since the vapor pressure of mercury is insufficient in a current zone on the order of 2-mA, there is a problem of sufficient lightness being not obtained.

[0009]

An attempt has been made to reduce a cathode drop voltage and to make generation of an abnormal glow hard by using an electrode material having lower work function as means to improve this problem. Such an electrode is, for example, an electrode formed of Al-Zr (aluminium-zirconium) based getter material, or an electrode comprising a porous rod impregnated with Ba (barium), etc.

[0010]

However, when the electrode is formed of Al-Zr based getter material as described above, the cathode drop voltage is reduced, but not sufficiently reduced.

[0046]

[Mode for Carrying Out the Invention]

[0061]

In the discharge lamp using the electrode not provided with an electron emissive substance (LaB_6) and a mercury releasing alloy on the cylindrical electrode base body 6 as described above, the cathode drop voltage was 150 V. In the discharge lamp using the electrode containing a getter and a mercury releasing alloy 9 inside the electrode base body 6 without forming an electron emissive substance (LaB_6) on the surface of the electrode base body 6, the cathode drop voltage was 120 V. On the other hand, the discharge lamp I according to the present invention was able to reduce the cathode drop voltage to 80 V, and increased the luminous efficiency of the lamp by about 12 %. Also, since the cathode drop voltage was reduced, the life time of a

discharge electrode 8 was improved.

[0063]

Also, in a mount 3 (a discharge electrode 8) as shown in Figs. 5(a) to 5(e), a mercury releasing alloy 91 such as Ti-Hg and Zr-Hg or a getter 92 such as Zr and Ti can be deposited on a rear face or a holding part 63 or the like of an electrode base body 6 on which an electron emissive substance film 7 is formed.

[Brief Description of the Drawings]

Fig. 1 is a partial cross sectional front view of one embodiment of a discharge lamp according to the present invention.

Fig. 2 is an enlarged partial cross sectional front view of a mount part in the lamp as shown in Fig. 1.

Fig. 3 is an enlarged partial cross sectional front view of another embodiment of a mount part according to the present invention.

Fig. 4 is an enlarged partial cross sectional front view of another embodiment of a mount part according to the present invention.

Figs. 5(a) to 5(e) are enlarged illustrations of another embodiment of a mount part according to the present invention.

Fig. 6 is an exploded perspective view of one embodiment of a backlight device according to the present invention.

[Explanation of Letters or Numerals]

L discharge lamp (fluorescent lamp)
1 transmissive envelope (glass bulb)
3 mount
5 fluorescent film
6 electrode base body
7 electron emissive substance film
8 discharge lamp electrode (discharge electrode)
63 holding part
91 mercury releasing alloy
92 getter
B backlight device
B1 body
83 light diffusion plate